

**Torque transmission system for automatic clutch in motor vehicle drive line**

**Patent number:** DE19823766  
**Publication date:** 1998-12-10  
**Inventor:** SALECKER MICHAEL DR (DE)  
**Applicant:** LUK GETRIEBE SYSTEME GMBH (DE)  
**Classification:**  
- **international:** F16D48/06; B60K41/02; B60K41/22  
- **european:** F16D48/06E  
**Application number:** DE19981023766 19980528  
**Priority number(s):** DE19981023766 19980528; DE19971023400 19970604

**Abstract of DE19823766**

The control system is used for the torque transmission of an automatic clutch (3) in the drive line of a motor vehicle. The vehicle has an engine (2), a drive (4) with a gear changing element, and a sensor for detecting the gearbox ratio. An operating unit, e.g. an actuator controls the torque transmitted by the clutch and is controlled by a control unit. The control unit controls the torque transmittable by the clutch, depending on the available engine torque, so that the clutch torque is controlled within a specified tolerance band, about this available engine torque. The tolerance band is dependent on the gearbox gearing. The width of the tolerance band is dependent on the gear. The torque transmittable by the clutch, is proportional to the engine torque across a proportionality factor and/or a summation figure. The torque transmittable by the clutch, is larger about a specified amount of the available engine torque.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 198 23 766 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 16 D 48/06**  
B 60 K 41/02  
B 60 K 41/22

②① Aktenzeichen: 198 23 766.9  
②② Anmeldetag: 28. 5. 98  
④③ Offenlegungstag: 10. 12. 98

DE 198 23 766 A 1

⑥⑤ Innere Priorität:  
197 23 400. 3      04. 06. 97  
  
⑦① Anmelder:  
LuK Getriebe-Systeme GmbH, 77815 Bühl, DE

⑦② Erfinder:  
Salecker, Michael, Dr., 77815 Bühl, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ⑤④ Vorrichtung zur Steuerung eines von einer Kupplung übertragbaren Drehmomentes  
⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Steuerung einer automatisierten Kupplung.

DE 198 23 766 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Steuerung des von einer automatisierten Kupplung übertragbaren Drehmomentes im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges mit einem Motor und einem Getriebe mit einem Schaltelement zur Auswahl der Getriebeübersetzung und einem Sensor zur Detektion der Getriebeübersetzung, der Motor stellt abtriebsseitig ein anstehendes Motormoment zur Verfügung, mit einer von einer Steuereinheit ansteuerbaren Betätigungseinheit, wie Aktor, zur Steuerung des von der Kupplung übertragbaren Drehmomentes.

Solche Vorrichtungen sind durch die DE-OS 195 04 847 bekannt geworden. Bei solchen Vorrichtungen ist eine sogenannte Momentennachführung, das heißt eine Steuerung des von der Kupplung übertragbaren Drehmomentes proportional dem anstehenden Motormoment oder innerhalb eines Toleranzbandes um das anstehende Motormoment vorteilhaft, da das Betätigen, Ein- oder Ausrücken der Kupplung bei einer solchen Kupplung sehr schnell erfolgen kann und somit die Reaktionszeiten reduziert werden können.

Durch die Einstellung des Kupplungsmomentes proportional dem Motormoment oder innerhalb eines Toleranzbandes um das Motormoment kann eine deutliche Verbesserung des Lastwechselverhaltens erreicht werden. Diese Verbesserung des Lastwechselverhaltens kann durch kurzzeitige Schlupfphasen erreicht werden, die an der Kupplung auftreten.

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine oben genannte Vorrichtung und ein Verfahren hierfür zu schaffen, welches im Dauerbetrieb nur eine geringfügig erhöhte Belastung bezüglich des Aktors erfährt. Weiterhin sollte eine obige Vorrichtung geschaffen werden, die Vorrichtungen nach dem Stand der Technik verbessert und gleichzeitig eine hohe Betriebssicherheit gewährleistet.

Dies wird bei einer erfindungsgemäßen Vorrichtung dadurch erreicht, daß die Steuereinheit das von der Kupplung übertragbare Drehmoment in Abhängigkeit von einem anstehenden Motormoment steuert, wobei das Kupplungsmoment innerhalb eines vorgebbaren Toleranzbandes um das anstehende Motormoment gesteuert wird und das Toleranzband abhängig von der Getriebeübersetzung ist.

Nach dem die Schwingungsamplitude der Ruckelschwingung bei Anregungen von Schwingungen durch Motormomenten Sprünge von der auf die Anregungsseite reduzierten Steifigkeiten und Dämpfungen abhängt, ergibt sich eine Gangabhängigkeit der Ruckelschwingungen. Durch die Gangabhängige Momentennachführung oder die gangabhängige Überanpressung der Kupplung, wie das gangabhängig gewählte Toleranzband, kann ein erhöhter Komfort erreicht werden.

Vorteilhaft ist es, wenn die Breite des Toleranzbandes gangabhängig ist. Besonders zweckmäßig ist es, wenn das von der Kupplung übertragbare Drehmoment dem Motormoment über einen Proportionalitätsfaktor  $k$  und oder einen Summanden  $B$  proportional ist. Somit könnte das von der Kupplung übertragbare Drehmoment  $M_{\text{kuppl}}$  wie folgt gesteuert werden:  $M_{\text{kuppl}} = k \cdot M_{\text{motor}} + B$ .

Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn das von der Kupplung übertragbare Drehmoment um einen vorgebbaren Betrag größer ist als das anstehende Motormoment.

Ebenso ist es zweckmäßig, wenn das Toleranzband in einem höheren Gang größer ist als in einem niedrigeren Gang. Ebenso ist es zweckmäßig, wenn ein Proportionalitätsfaktor und/oder ein Summand in einem höheren Gang größer ist als in einem niedrigeren Gang. Dabei kann es auch vorteilhaft sein, wenn die Breite des Toleranzbandes in einzelnen Gängen gleich ist und in anderen Gängen dazu unterschiedlich

groß ist. Dies ist besonders in Gängen zweckmäßig, in welchen das Fahrzeug besonders zu Triebstrangschwingungen neigt.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn das übertragbare Drehmoment im ersten Gang im Bereich von 1.02 und 1.25 mal dem anstehenden Motormoment ist.

Weiterhin ist es zweckmäßig, wenn das übertragbare Drehmoment im höchsten Gang im Bereich von 1.5 und 2.5 mal dem anstehenden Motormoment ist. Die Zwischengänge zwischen dem niedrigsten Gang und dem höchsten Gang werden zweckmäßigerweise abgestuft gewählt. Dabei können einzelne Gänge auch die gleichen Werte des Toleranzbandes oder von Proportionalitätsfaktoren aufweisen.

Nach einem weiteren erfindungsgemäßen Gedanken ist es zweckmäßig, wenn der maximale Anstieg pro Zeiteinheit des von der Kupplung übertragbaren Drehmomentes als Funktion der Getriebeübersetzung gewählt wird.

Ebenso ist es vorteilhaft, wenn der maximale Anstieg pro Zeiteinheit des von der Kupplung übertragbaren Drehmomentes in einem unteren Gang geringer ist als in einem höheren Gang.

Nach einem weiteren erfindungsgemäßen Gedanken kann es bei einem Verfahren zur Ansteuerung, wie Steuerung oder Regelung, einer automatisierten Kupplung, vorteilhaft sein, wenn eine oben genannte Vorrichtung verwendet wird.

Die Erfindung wird anhand der Figuren beispielhaft erläutert.

Dabei zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Fahrzeuges,

Fig. 2 ein Blockdiagramm und

Fig. 3 ein Diagramm.

Die Fig. 1 zeigt schematisch ein Fahrzeug 1 mit einer Antriebseinheit 2, wie Motor oder Brennkraftmaschine. Weiterhin ist im Antriebsstrang des Fahrzeuges eine automatisiert betätigbare Kupplung 3 und ein Getriebe 4 dargestellt. In diesem Ausführungsbeispiel ist die Kupplung 3 im Kraftfluß zwischen Motor und Getriebe angeordnet, wobei ein Antriebsmoment des Motors über die Kupplung an das Getriebe und von dem Getriebe 4 abtriebsseitig an eine Abtriebswelle 5 und an eine nachgeordnete Achse 6 sowie an die Räder 6a übertragen wird.

Die Kupplung 3 ist als Reibungskupplung, Lamellenkupplung, Magnetpulverkupplung oder Wandlerüberbrückungskupplung ausgestaltet, wobei die Kupplung eine selbsteinstellende, eine verschleißausgleichende Kupplung sein kann. Das Getriebe 4 ist als Handschaltgetriebe, wie Wechselstufengetriebe, dargestellt. Entsprechend des erfindungsgemäßen Gedankens kann das Getriebe aber auch ein automatisiertes Schaltgetriebe sein, welches mittels zumindest eines Aktors automatisiert geschaltet werden kann. Als automatisiertes Schaltgetriebe ist im weiteren ein automatisiertes Getriebe zu verstehen, welches mit einer Zugkraftunterbrechung geschaltet wird und der Schaltvorgang der Getriebeübersetzung mittels zumindest eines Aktors angesteuert durchgeführt wird.

Weiterhin kann auch ein Automatgetriebe Verwendung finden, wobei ein Automatgetriebe ein Getriebe im wesentlichen ohne Zugkraftunterbrechung bei den Schaltvorgängen ist und das in der Regel durch Planetengetriebestufen aufgebaut ist.

Weiterhin kann ein stufenlos einstellbares Getriebe, wie beispielsweise Kegelscheibenumschlingungsgetriebe eingesetzt werden. Das Automatgetriebe kann auch mit einer abtriebsseitig angeordneten Kupplung 3, wie Reibungskupplung, ausgestaltet sein. Die Kupplung kann weiterhin als Anfahrkupplung und/oder Wendesatzkupplung zur Drehrichtungsumkehr und/oder Sicherheitskupplung mit einem gezielt ansteuerbaren übertragbaren Drehmoment ausgestal-

tet sein. Die Kupplung kann eine Trockenreibungskupplung oder eine naß laufende Reibungskupplung sein, die beispielsweise in einem Fluid läuft. Ebenso kann sie ein Drehmomentwandler sein.

Die Kupplung 3 weist eine Antriebsseite 7 und eine Abtriebsseite 8 auf, wobei ein Drehmoment von der Antriebsseite 7 auf die Abtriebsseite 8 übertragen wird, indem die Kupplungsscheibe 3a mittels der Druckplatte 3b, der Tellerfeder 3c und dem Ausrücklager 3e sowie dem Schwungrad 3d kraftbeaufschlagt wird. Zu dieser Beaufschlagung wird der Ausrückhebel 20 mittels einer Betätigungseinrichtung, wie Aktor, betätigt.

Die Steuerung der Kupplung 3 erfolgt mittels einer Steuereinheit 13, wie Steuergerät, welches die Steuerelektronik 13a und eine Betätigungseinheit, wie Aktor, 13b umfassen kann. In einer anderen vorteilhaften Ausführung kann der Aktor und die Steuerelektronik auch in zwei unterschiedlichen Baueinheiten, wie Gehäusen, angeordnet sein.

Die Steuereinheit 13 kann die Steuer- und Leistungselektronik zur Ansteuerung des Elektromotors 12 des Aktors 13b enthalten. Dadurch kann beispielsweise vorteilhaft erreicht werden, daß das System als einzigen Bauraum den Bauraum für den Aktor mit Elektronik benötigt. Der Aktor besteht aus einem Antriebsmotor 12, wie Elektromotor, wobei der Elektromotor 12 über ein Getriebe, wie Schneckengetriebe oder Stirnradgetriebe oder Kurbelgetriebe oder Gewindespindelgetriebe, auf einen Geberzylinder 11 wirkt. Diese Wirkung auf den Geberzylinder kann direkt oder über ein Gestänge erfolgen.

Die Bewegung des Ausgangsteiles des Aktors, wie des Geberzylinderkolbens 11 a, wird mit einem Kupplungswegsensor 14 detektiert, welcher die Position oder Stellung oder die Geschwindigkeit oder die Beschleunigung einer Größe detektiert, welche proportional zur Position bzw. Einrückposition respektive der Geschwindigkeit oder Beschleunigung der Kupplung ist. Der Geberzylinder 11 ist über eine Druckmittelleitung 9, wie Hydraulikleitung, mit dem Nehmerzylinder 10 verbunden. Das Ausgangselement 10a des Nehmerzylinders ist mit dem Ausrückhebel oder Ausrückmittel 20 wirkverbunden, so daß eine Bewegung des Ausgangsteiles 10a des Nehmerzylinders 10 bewirkt, daß das Ausrückmittel 20 ebenfalls bewegt oder verkippt wird, um das von der Kupplung 3 übertragbare Drehmoment anzusteuern.

Der Aktor 13b zur Steuerung des übertragbaren Drehmoments der Kupplung 3 kann druckmittelbetätigbar sein, d. h., es kann mittels Druckmittelgeber- und Nehmerzylinder ausgerüstet sein. Das Druckmittel kann beispielsweise ein Hydraulikfluid oder ein Pneumatikmedium sein. Die Betätigung des Druckmittelgeberzylinders kann elektromotorisch vorgesehen sein, wobei der Elektromotor 12 elektronisch angesteuert werden kann. Das Antriebselement des Aktors 13b kann neben einem elektromotorischen Antriebselement auch ein anderes, beispielsweise druckmittelbetätigtes Antriebselement sein. Weiterhin können Magnetaktoren verwendet werden, um eine Position eines Elementes einzustellen.

Bei einer Reibungskupplung erfolgt die Ansteuerung des übertragbaren Drehmomentes dadurch, daß die Anpressung der Reibbeläge der Kupplungsscheibe zwischen dem Schwungrad 3d und der Druckplatte 3b gezielt erfolgt. Über die Stellung des Ausrückmittels 20, wie Ausrückgabel oder Zentralausrücker, kann die Kraftbeaufschlagung der Druckplatte respektive der Reibbeläge gezielt angesteuert werden, wobei die Druckplatte dabei zwischen zwei Endpositionen bewegt und beliebig eingestellt und fixiert werden kann. Die eine Endposition entspricht einer völlig eingerückten Kupplungsposition und die andere Endposition einer völlig ausgerückten Kupplungsposition. Zur Ansteuerung eines über-

tragbaren Drehmomentes, welches beispielsweise geringer ist als das momentan anliegende Motormoment, kann beispielsweise eine Position der Druckplatte 3b angesteuert werden, die in einem Zwischenbereich zwischen den beiden Endpositionen liegt. Die Kupplung kann mittels der gezielten Ansteuerung des Ausrückmittels 20 in dieser Position fixiert werden. Es können aber auch übertragbare Kupplungsmomente angesteuert werden, die definiert über den momentan anstehenden Motormomenten liegen. In einem solchen Fall können die aktuell anstehenden Motormomente übertragen werden, wobei die Drehmomentungleichförmigkeiten im Antriebsstrang in Form von beispielsweise Drehmomentspitzen gedämpft und/oder isoliert werden.

Zur Ansteuerung, wie Steuerung oder Regelung, des von der Kupplung übertragbaren Drehmomentes werden weiterhin Sensoren verwendet, die zumindest zeitweise die relevanten Größen des gesamten Systems überwachen und die zur Steuerung notwendigen Zustandsgrößen, Signale und Meßwerte liefern, die von der Steuereinheit verarbeitet werden, wobei eine Signalverbindung zu anderen Elektronik-einheiten, wie beispielsweise zu einer Motorelektronik oder einer Elektronik eines Antiblockiersystemes (ABS) oder einer Antischlupfregelung (ASR) vorgesehen sein kann und bestehen kann. Die Sensoren detektieren beispielsweise Drehzahlen, wie Raddrehzahlen, Motordrehzahlen, die Position des Lasthebels, die Drosselklappenstellung, die Gangposition des Getriebes, eine Schaltabsicht und weitere fahrzeugspezifische Kenngrößen. Ebenso kann das aktuelle oder anstehende Motormoment detektiert oder berechnet werden. Weiterhin kann dieses anstehende Motormoment von einer Motorsteuerung über einen Datenbus zur Verfügung gestellt werden.

Die Fig. 1 zeigt, daß ein Drosselklappensensor 15, ein Motordrehzahlsensor 16, sowie ein Tachosensor 17 Verwendung finden und Meßwerte bzw. Informationen an das Steuergerät weiterleiten. Die Elektronikeinheit, wie Computereinheit, der Steuereinheit 13a verarbeitet die Systemeingangsgrößen und gibt Steuersignale an den Aktor 13b weiter.

Das Getriebe ist als Stufenwechselgetriebe ausgestaltet, wobei die Übersetzungsstufen mittels eines Schalthebels gewechselt werden oder das Getriebe mittels dieses Schalthebels betätigt oder bedient wird. Weiterhin ist an dem Bedienhebel, wie Schalthebel 18, des Handschalgetriebes zumindest ein Sensor 19b angeordnet, welcher die Schaltabsicht und/oder die Gangposition detektiert und an das Steuergerät weiterleitet. Der Sensor 19a ist am Getriebe angelenkt und detektiert die aktuelle Gangposition und/oder eine Schaltabsicht. Die Schaltabsichtserkennung unter Verwendung von zumindest einem der beiden Sensoren 19a, 19b kann dadurch erfolgen, daß der Sensor ein Kraftsensor ist, welcher die auf den Schalthebel wirkende Kraft detektiert. Weiterhin kann der Sensor aber auch als Weg- oder Positionssensor ausgestaltet sein, wobei die Steuereinheit aus der zeitlichen Veränderung des Positionssignales eine Schaltabsicht erkennt.

Das Steuergerät steht mit allen Sensoren zumindest zeitweise in Signalverbindung und bewertet die Sensorsignale und Systemeingangsgrößen in der Art und Weise, daß in Abhängigkeit des aktuellen Betriebspunktes die Steuereinheit Steuer- oder Regelungsbefehle an den zumindest einen Aktor ausgibt. Das Antriebselement 12 des Aktors, wie Elektromotor, erhält von der Steuereinheit, welche die Kupplungsbetätigung ansteuert, eine Stellgröße in Abhängigkeit von Meßwerten und/oder Systemeingangsgrößen und/oder Signalen der angeschlossenen Sensorik. Hierzu ist in dem Steuergerät ein Steuerprogramm als Hard- und/oder als Software implementiert, das die eingehenden Signale be-

wertet und anhand von Vergleichen und/oder Funktionen und/oder Kennfeldern die Ausgangsgrößen berechnet oder bestimmt.

Das Steuergerät 13 hat in vorteilhafter Weise eine Drehmomentbestimmungseinheit, eine Gangpositionsbestimmungseinheit, eine Schlupfbestimmungseinheit und/oder eine Betriebszustandsbestimmungseinheit implementiert oder sie steht mit zumindest einer dieser Einheiten in Signalverbindung. Diese Einheiten können durch Steuerprogramme als Hardware und/oder als Software implementiert sein, so daß mittels der eingehenden Sensorsignale das Drehmoment der Antriebseinheit 2 des Fahrzeuges 1, die Gangposition des Getriebes 4 sowie der Schlupf, welcher im Bereich der Kupplung herrscht und der aktuelle Betriebszustand des Fahrzeuges bestimmt werden kann. Die Gangpositionsbestimmungseinheit ermittelt anhand der Signale der Sensoren 19a und 19b den aktuell eingelegten Gang. Dabei sind die Sensoren am Schalthebel und/oder an getriebeinternen Stellmitteln, wie beispielsweise einer zentralen Schaltwelle oder Schalstange, angelenkt und diese detektieren, beispielsweise die Lage und/oder die Geschwindigkeit dieser Bauteile. Weiterhin kann ein Lasthebelsensor 31 am Lasthebel 30, wie Gaspedal, angeordnet sein, welcher die Lasthebelsposition detektiert. Ein weiterer Sensor 32 kann als Leerlaufschalter fungieren, d. h. bei betätigtem Gaspedal, wie Lasthebel, ist dieser Leerlaufschalter 32 eingeschaltet und bei einem nicht betätigten Signal ist er ausgeschaltet, so daß durch diese digitale Information erkannt werden kann, ob der Lasthebel, wie Gaspedal, betätigt wird. Der Lasthebelsensor 31 detektiert den Grad der Betätigung des Lasthebels.

Die Fig. 1 zeigt neben dem Gaspedal 30, wie Lasthebel, und den damit in Verbindung stehenden Sensoren ein Bremsenbetätigungselement 40 zur Betätigung der Betriebsbremse oder der Feststellbremse, wie Bremspedal, Handbremshebel oder hand- oder fußbetätigtes Betätigungselement der Feststellbremse. Zumindest ein Sensor 41 ist an dem Betätigungselement 40 angeordnet und überwacht dessen Betätigung. Der Sensor 41 ist beispielsweise als digitaler Sensor, wie Schalter, ausgestaltet, wobei dieser detektiert, daß das Betätigungselement betätigt ist oder nicht betätigt ist. Mit diesem Sensor kann eine Signaleinrichtung, wie Bremsleuchte, in Signalverbindung stehen, welche signalisiert, daß die Bremse betätigt ist. Dies kann sowohl für die Betriebsbremse als auch für die Feststellbremse erfolgen. Der Sensor kann jedoch auch als analoger Sensor ausgestaltet sein, wobei ein solcher Sensor, wie beispielsweise ein Potentiometer, den Grad der Betätigung des Betätigungselementes ermittelt. Auch dieser Sensor kann mit einer Signaleinrichtung in Signalverbindung stehen.

Die Fig. 2 zeigt ein Blockschaltbild zur Darstellung der Erfindung. In Block 101 wird das Steuerverfahren gestartet. In Block 102 wird abgefragt, ob der erste Gang eingelegt ist. Ist dies nicht der Fall, wird in Block 103 abgefragt, ob der zweite Gang eingelegt ist. Ist dies nicht der Fall, wird angenommen, daß einer der Gänge 3 bis 5 oder 6 eingelegt ist, nicht Neutral eingelegt ist und eine Fahrsituation vorliegt. In diesem Fall wird in Block 104 der Faktor k zu  $k = 1.75$  gewählt. Ist jedoch der erste Gang eingelegt, wird bei  $105$   $k$  zu  $k = 1.05$  gewählt. Ist der zweite Gang eingelegt, wird bei  $106$   $k$  zu  $k = 1.25$  gewählt.

Anschließend wird bei 107 das von der Kupplung übertragbare Drehmoment  $M_{kuppl}$  zu

$$M_{kuppl} = (k \pm \Delta) \cdot M_{motor}$$

gewählt, bevor bei 108 das Verfahren beendet wird. Somit liegt eine gangabhängige Momentennachführung vor. Der

Wert A bestimmt die Breite des Toleranzbandes. Er kann im Bereich von 0.05 bis 1 liegen, wobei die Breite A auch gangabhängig sein kann. Ebenso kann ein Summand B zu dem Term auf der rechten Seite der Gleichung hinzu addiert werden. Diese Gleichung gibt das Sollkupplungsmoment an, das gesteuert werden soll.

Statt des von der Kupplung übertragbaren Drehmomentes kann ebenso auch der maximale zeitliche Anstieg oder Gradient  $dM_{kuppl}/dt$  gangabhängig gewählt werden, dabei ist nur Block 107 entsprechend zu ergänzen oder abzuändern. Die Gleichung in Block 107 kann beispielsweise wie folgt lauten:

$$dM_{kuppl}/dt = K \cdot M_{kuppl\_max} + C.$$

Die Fig. 3 zeigt ein Diagramm, in welchem das Motormoment  $M_{motor}$  201 und das von der Kupplung übertragbare Drehmoment  $M_{kuppl}$  203, sowie das Toleranzband mit der unteren Grenze 202a und der oberen Grenze 202b als Funktion der Zeit t dargestellt ist. Das Motormoment 201 steigt im wesentlichen monoton an. Das Toleranzband mit der unteren Grenze und der oberen Grenze folgt im wesentlichen diesem Motormoment. Das gesteuerte von der Kupplung übertragbare Drehmoment liegt innerhalb dieses Toleranzbandes. Für  $t < t_0$  sei beispielsweise der erste Gang eingelegt. Für  $t > t_0$  ist beispielsweise der dritte Gang eingelegt. Ab  $t_0$  steigt der Wert der oberen Grenze des Toleranzbandes 204 auf einen höheren Wert an und das von der Kupplung übertragbare Drehmoment folgt gesteuert dieser Erhöhung der Grenze. Als Breite des Toleranzbandes kann die Differenz 205 zwischen der unteren Grenze und der oberen Grenze verwendet werden.

Besonders zweckmäßig ist es, wenn die obere Grenze und die untere Grenze um einen unterschiedlichen Betrag von dem Motormoment abweichen.

Die mit der Anmeldung eingereichten Patentansprüche sind Formulierungsvorschläge ohne Präjudiz für die Erzielung weitergehenden Patentschutzes. Die Anmelderin behält sich vor, noch weitere, bisher nur in der Beschreibung und/oder Zeichnungen offenbarte Merkmale zu beanspruchen.

In Unteransprüchen verwendete Rückbeziehungen weisen auf die weitere Ausbildung des Gegenstandes des Hauptanspruches durch die Merkmale des jeweiligen Unteranspruches hin; sie sind nicht als ein Verzicht auf die Erzielung eines selbständigen, gegenständlichen Schutzes für die Merkmale der rückbezogenen Unteransprüche zu verstehen.

Die Gegenstände dieser Unteransprüche bilden jedoch auch selbständige Erfindungen, die eine von den Gegenständen der vorhergehenden Unteransprüche unabhängige Gestaltung aufweisen.

Die Erfindung ist auch nicht auf die Ausführungsbeispiele der Beschreibung beschränkt. Vielmehr sind im Rahmen der Erfindung zahlreiche Abänderungen und Modifikationen möglich, insbesondere solche Varianten, Elemente und Kombinationen und/oder Materialien, die zum Beispiel durch Kombination oder Abwandlung von einzelnen in Verbindung mit den in der allgemeinen Beschreibung und Ausführungsformen sowie den Ansprüchen beschriebenen und in den Zeichnungen enthaltenen Merkmalen bzw. Elementen oder Verfahrensschritten erfinderisch sind und durch kombinierbare Merkmale zu einem neuen Gegenstand oder zu neuen Verfahrensschritten bzw. Verfahrensschrittfolgen führen, auch soweit sie Herstell-, Prüf- und Arbeitsverfahren betreffen.

## Patentansprüche

### 1. Vorrichtung zur Steuerung des von einer automati-

sierten Kupplung übertragbaren Drehmomentes im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges mit einem Motor und einem Getriebe mit einem Schaltelement zur Auswahl der Getriebeübersetzung und einem Sensor zur Detektion der Getriebeübersetzung, der Motor stellt abtriebsseitig ein steuerbares anstehendes Motormoment zur Verfügung, mit einer von einer Steuereinheit ansteuerbaren Betätigungseinheit, wie Aktor, zur Steuerung des von der Kupplung übertragbaren Drehmomentes, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuereinheit das von der Kupplung übertragbare Drehmoment in Abhängigkeit von dem anstehenden Motormoment steuert, wobei das Kupplungsmoment innerhalb eines vorgebbaren Toleranzbandes um das anstehende Motormoment gesteuert wird und das Toleranzband abhängig von der Getriebeübersetzung ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite des Toleranzbandes gangabhängig ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das von der Kupplung übertragbare Drehmoment dem Motormoment über einen Proportionalitätsfaktor und/oder einen Summanden proportional ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das von der Kupplung übertragbare Drehmoment um einen vorgebbaren Betrag größer ist als das anstehende Motormoment.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Toleranzband in einem höheren Gang größer ist als in einem niedrigeren Gang.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Proportionalitätsfaktor und/oder der Summand in einem höheren Gang größer ist als in einem niedrigeren Gang.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das übertragbare Drehmoment im ersten Gang im Bereich von 1.02 und 1.25 mal dem anstehenden Motormoment ist.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das übertragbare Drehmoment im höchsten Gang im Bereich von 1.5 und 2.5 mal dem anstehenden Motormoment ist.

9. Vorrichtung insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der maximale Anstieg pro Zeiteinheit des von der Kupplung übertragbaren Drehmomentes als Funktion der Getriebeübersetzung gewählt wird.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der maximale Anstieg pro Zeiteinheit des von der Kupplung übertragbaren Drehmomentes in einem unteren Gang geringer ist als in einem höheren Gang.

11. Verfahren zur Steuerung oder Regelung des von einer automatisierten Kupplung übertragbaren Drehmomentes, insbesondere mittels einer Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

60

65

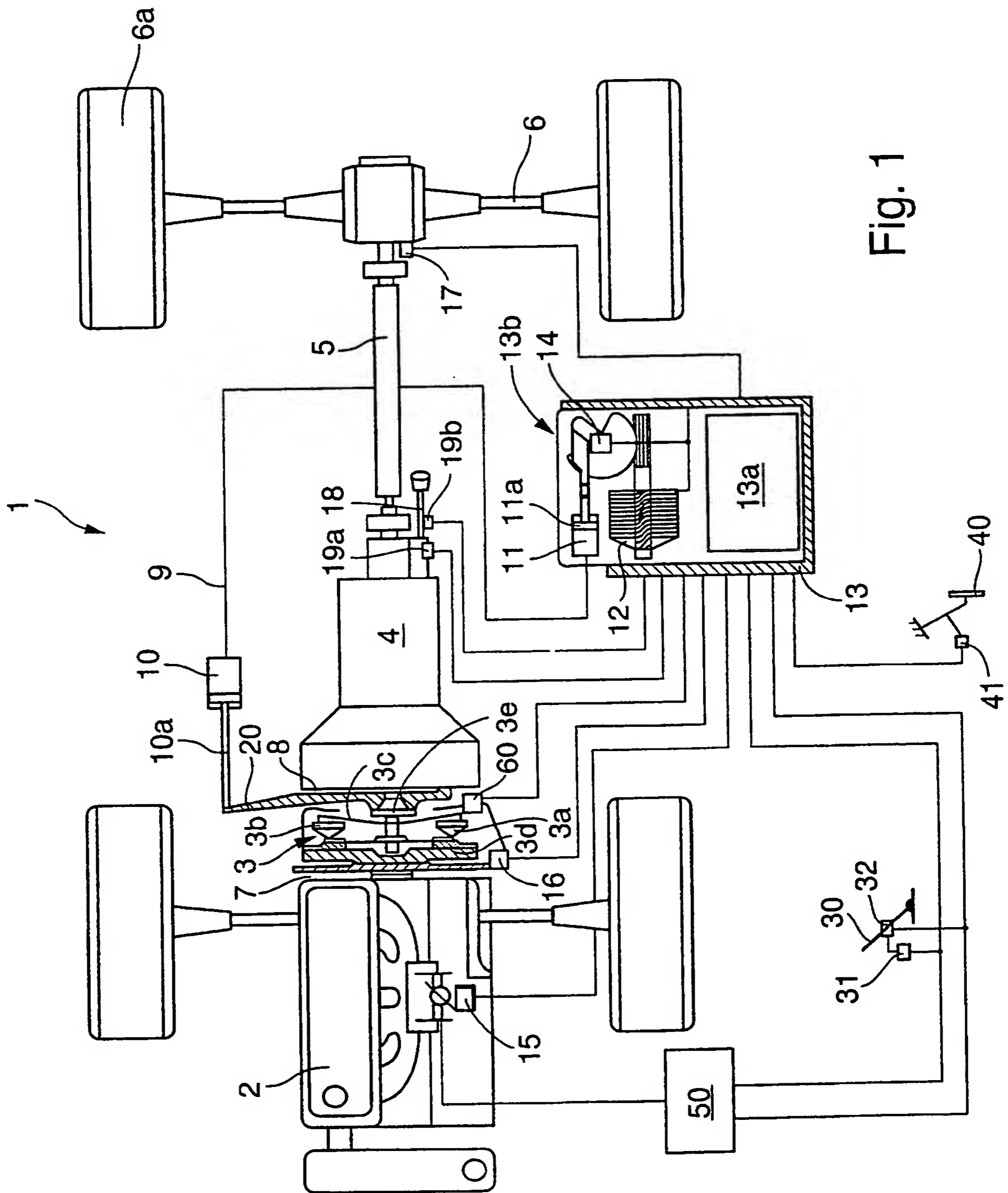


Fig. 1

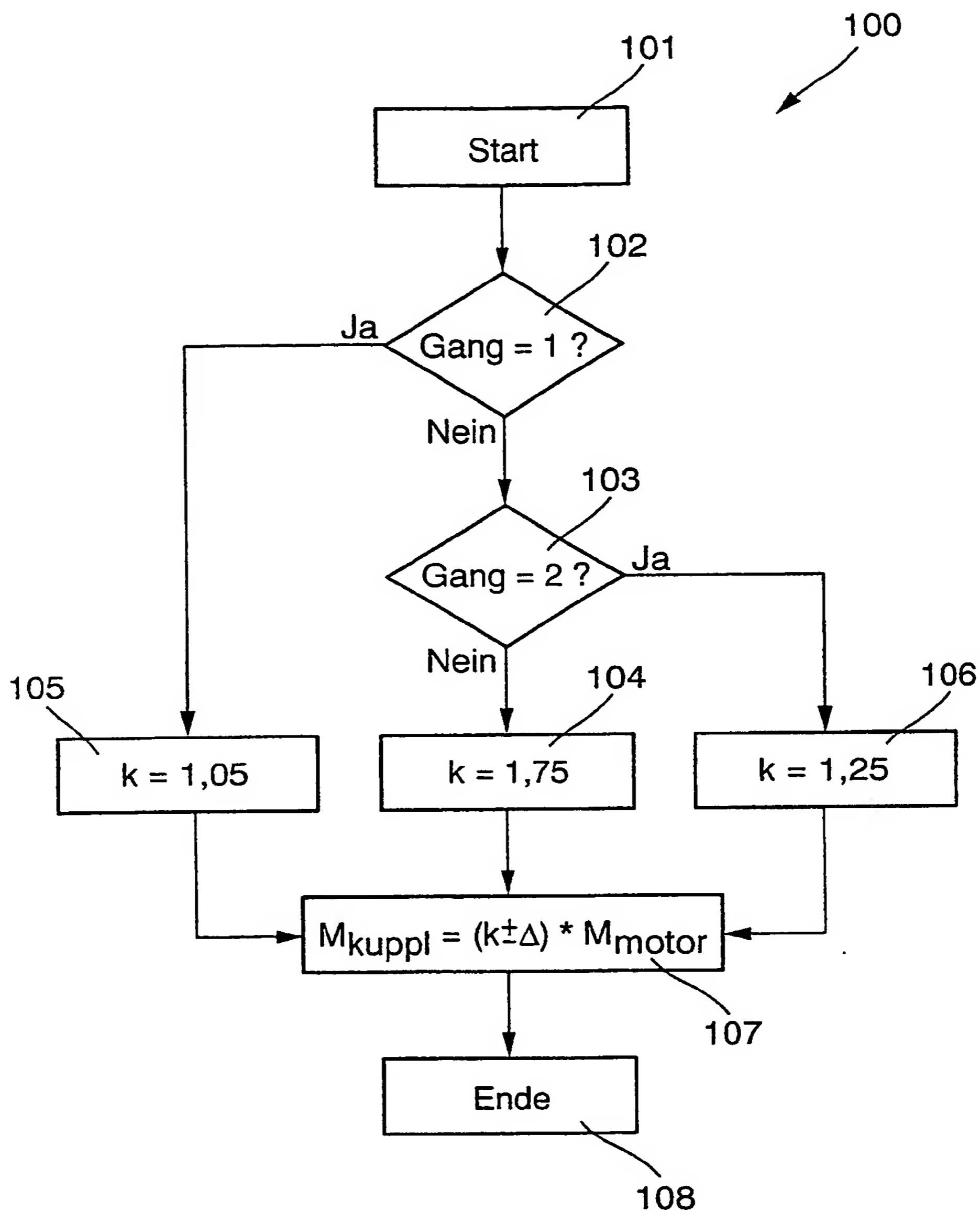


Fig. 2

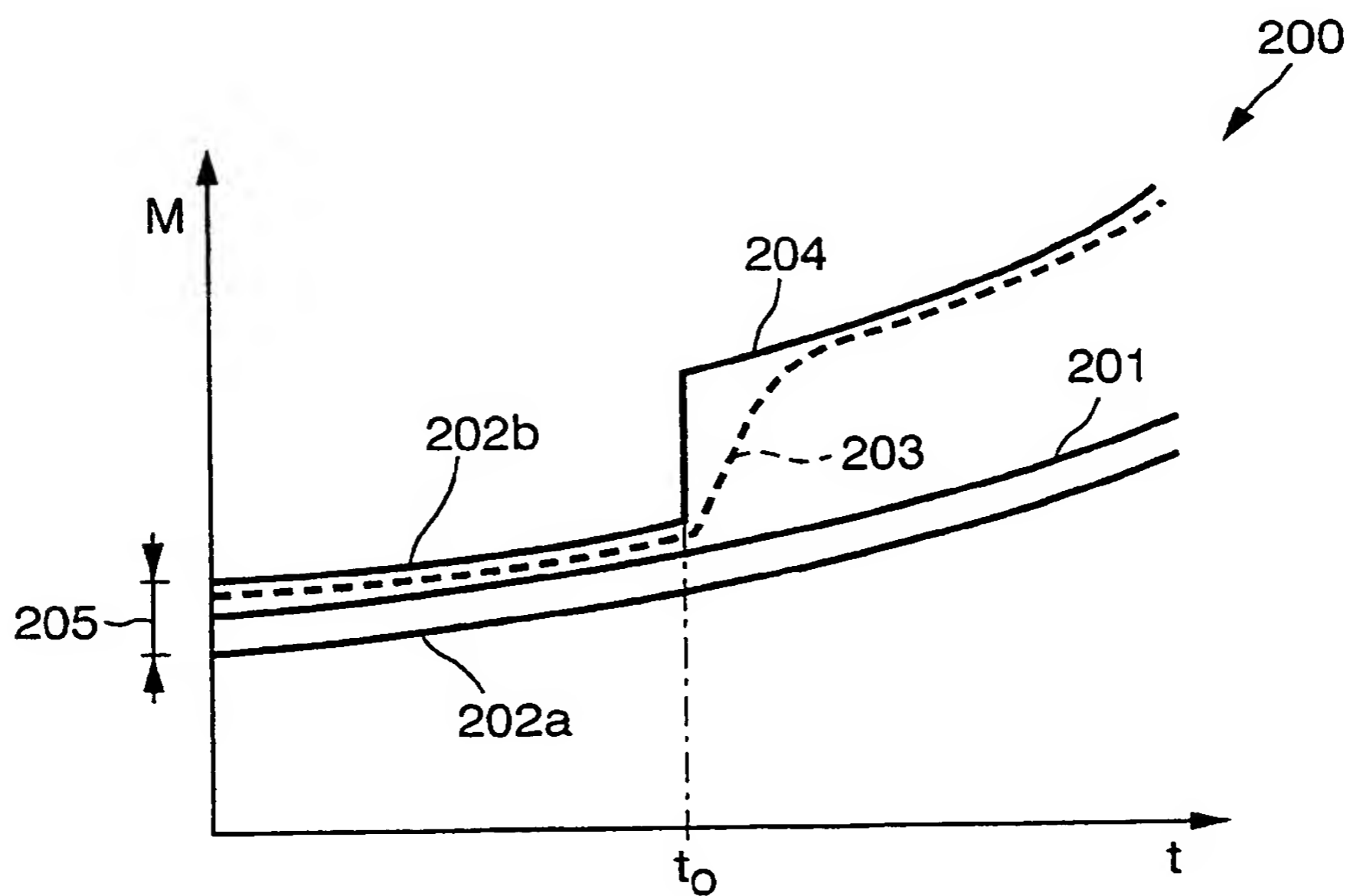


Fig. 3